

H_c : 0. 10e

μ_i (100kHz) : 1 0 0 0 0

ρ : 1 5 $\Omega \cdot \text{cm}$

平均粒径 : 0. 0 2 μm

【0077】この場合、Bs測定はVSM、Hc測定はB-Hトレーサー、 μ_i 測定はLCRメーターを用いて行なった。そして、 ρ 測定は四探針法にて行なった。なお、前記のBs、Hc、 μ_i および ρ は、それぞれ、バルク体で測定した値であり、高抵抗軟磁性物質の場合は、焼結後の値である。

【0078】次いで図2に示される装置にてメカノフェージョンにより、前記の軟磁性金属粒子の表面を高抵抗軟磁性物質で被覆し、コート粒子を得た。この場合、メカノフェージョンに際しては、上記した回転ケーシング内周面にて、粉体を圧縮およびかきとる方式で行ない、混合時間30分、回転数1500rpmとした。軟磁性金属粒子と、高抵抗軟磁性物質の重量混合比は190:6とした。

【0079】この場合、被覆層の厚みは1 μm であった。

【0080】次いで、図1に示されるプラズマ活性化焼結装置1を用いてプラズマ活性化焼結を行ない、本発明のコア（サンプルNo. 1～No. 4）を得た。コアサイズは、外径16mm、内径6mm、厚さ4mmのトロイド体とした。

【0081】プラズマ発生方式および焼結条件は下記の

とおりである。

【0082】プラズマ発生方式：パルス30msecのパルス電流

プレス圧力：2000kg/cm²

プラズマ発生時間：1分

プラズマ雰囲気：10⁻³Torr

焼結時の最高温度：700°C

最高温度での保持時間：1分

電流：2000A

10 焼結雰囲気：5 × 10⁻⁵Torr

【0083】得られたサンプルNo. 1～No. 4の表面の磁区構造を観察したところ、介在層は磁性を有していることが確認された。

【0084】また、前記のメカノフェージョンによるNo. 1のコート粒子をホットプレス焼結して、比較用の複合軟磁性材料（サンプルNo. 5）を得た。焼結温度は1000°C、保持時間は1時間、圧力は500kg/cm²とした。

【0085】さらに、前記の軟磁性金属粒子Aに、膜厚2 μm の水ガラスコートを施し、5t/cm²の圧力にて、80°Cで加圧して圧粉体（サンプルNo. 6）を得た。

【0086】これらの複合軟磁性材料に対しBs、Hc、 μ_i 、 ρ およびコアロスを測定した。結果は表2に示されるとおりである。

【0087】

【表2】

表 2

| サンプル No. | 高抵抗軟磁性物質 平均粒径 (μm) | 被覆厚 (μm) | 軟磁性金属粒子 平均粒径 (μm) | 軟磁性金属粒子 | | | μ_i (100kHz) | ρ ($\Omega \cdot \text{cm}$) | コアロス (25kHz, 0.1m) |
|-----------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| | | | | B_S (kG) | H_C (0e) | μ_i (100kHz) | | | |
| 1 | A | 0.05 | 1 | 61.4 | 9 | 3 | 200 | 10^6 | 420 |
| 2 | B | 0.02 | 1 | 61.4 | 9 | 0.2 | 160 | 10^6 | 540 |
| 3 | C | 0.04 | 1 | 61.4 | 9 | 3 | 105 | 10^6 | 790 |
| 4 | D | 0.02 | 1 | 61.4 | 9 | 2 | 85 | 10^6 | 860 |
| 5 (比較) * | A | 0.02 | 1 | 61.4 | 7 | 1 | 60 | 10^6 | 680 |
| 6 (比較) ** | - | - | - | 61.4 | 5 | 2 | 60 | 10^2 | 270 |
| 11 | A | 0.05 | 0.51 | 28.5 | 9 | 3 | 200 | 10^6 | 350 |
| 12 | A | 0.05 | 0.66 | 28.5 | 9 | 3 | 130 | 10^6 | 520 |
| 13 | A | 0.05 | 0.99 | 28.5 | 9 | 3 | 160 | 10^6 | 680 |
| 21 | C | 0.04 | 0.2 | 87 | 9 | 2.0 | 120 | 10^6 | 300 |
| 22 | C | 0.04 | 0.2 | 87 | 9 | 1.2 | 90 | 10^6 | 160 |

Al₂O₃ 介在

* ホットプレス

** 金属粒子圧粉

【0088】実施例2

実施例1のサンプルNo. 1の軟磁性金属粒子Aへの高抵抗軟磁性物質Aの被覆厚を表2に示されるようにかえ、それ以外は全く同様にしてコアサンプルNo. 11～No. 13を得た。ただし、軟磁性金属粒子の平均粒径は28.5 μm とした。結果を表2に併記する。

【0089】実施例3

実施例1の軟磁性金属粒子A（ただし平均粒径87 μm ）に高抵抗軟磁性物質Cの被覆を実施例1と同様に設けたのち、プラズマ活性化焼結を行って、サンプルNo. 21を得た。

【0090】また、予め、軟磁性金属粒子Aに、同様にして下記非磁性金属酸化物の被覆を設けてから高抵抗軟磁性物質の被覆を設け、同様にプラズマ活性化焼結を行って、サンプルNo. 22を得た。

【0091】非磁性金属酸化物 α -アルミナ平均粒径0.2 μm

【0092】結果を表2に示す。

【0093】以上から本発明の効果が明らかである。なお、例えば軟磁性金属としてFe_{15.5}Ni₇₀Mo₅Mn_{0.5}等、軟

50 磁性金属粒子や高抵抗磁性物質を種々かえて、サンプル

を製造したところ前記と同等の結果が得られた。

【0094】

【発明の効果】本発明によれば、高抵抗軟磁性物質の組成や粒子径や被覆厚を変えることにより、コアロスを自在に変化させることができる。

【図面の簡単な説明】

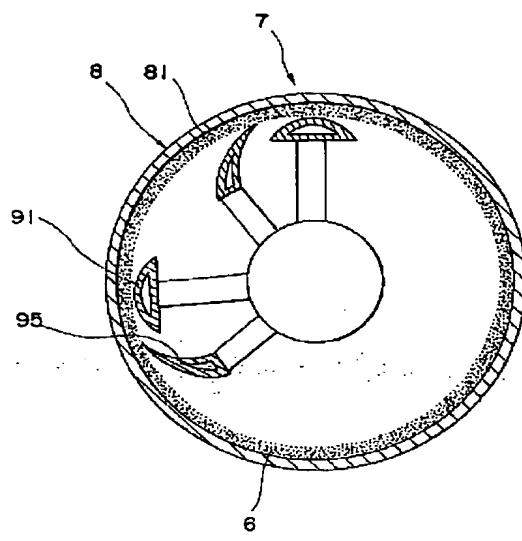
【図1】本発明の複合軟磁性材料の製造に用いるプラズマ活性化焼結装置の1例が示される断面図である。

【図2】本発明の複合軟磁性材料の製造に用いるメカノフュージョンによる被覆装置の1例が示される断面図である。

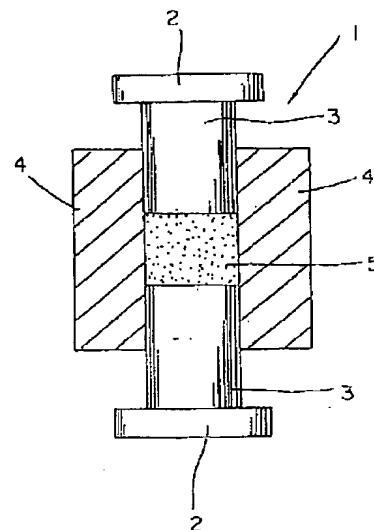
【符号の説明】

- 1 プラズマ活性化焼結装置
- 2 電極
- 3 パンチ
- 4 型枠
- 5 コート粒子
- 6 粉体層
- 7 メカノフュージョン被覆装置
- 8 ケーシング
- 9 1 摩擦片
- 9 5 かき取り片

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H 01 F 1/34

識別記号 庁内整理番号

Z 7371-5 E

F I

技術表示箇所